

⑫ 公開特許公報(A) 平1-308161

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)12月12日

H 02 K 33/18

A-7740-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 ムービングコイル形フォースモータ

⑯ 特 願 昭63-136053

⑰ 出 願 昭63(1988)6月2日

⑱ 発 明 者 片 原 尚 俊 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 島 藤 治 外1名

印 和 記

1. 発明の名称

ムービングコイル形フォースモータ

2. 特許請求の範囲

対向配置された第1、第2のヨーク(51、52)と、前記第1のヨーク(51)の対向面に取付けられた第1の磁石(53、54)と、前記第2のヨーク(52)の対向面に取付けられ、前記第1の磁石(53、54)と対向する第2の磁石(55、56)と、前記第1の磁石(53、54)と前記第2の磁石(55、56)との間の磁気ギャップに配設されたムービングフラットコイル(57)とからなるムービングコイル形フォースモータにおいて、

前記第1及び前記第2の磁石(53、54、55、56)の各対向面上に該対向面を覆うように磁性板(58、59、60、61)を配設したことを特徴とするムービングコイル形フォースモータ。

3. 発明の詳細な説明

〔概要〕

対向配置された第1、第2のヨークと、前記第1のヨークの対向面に取付けられた第1の磁石と、前記第2のヨークの対向面に取付けられ、前記第1の磁石と対向する第2の磁石と、前記第1の磁石と前記第2の磁石との間の磁気ギャップに配設されたムービングフラットコイルとからなるムービングコイル形フォースモータに関し、

磁束密度のリニアリティが良好で、ヘッドアクセス時のトルク変動幅が小さく、安定性の良いムービングコイル形フォースモータを提供することを目的とし、

前記第1、第2及び前記第3、4の磁石の各対向面上に該対向面を覆うように磁性板を配設するように構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、対向配置された第1、第2のヨークと、前記第1のヨークの対向面に取付けられた第1の磁石と、前記第2のヨークの対向面に取付け

られ、前記第1の磁石と対向する第2の磁石と、前記第1の磁石と前記第2の磁石との間の磁気ギャップに配設されたムービングフラットコイルとからなるムービングコイル形フォースモータに関する。

ムービングコイル形フォースモータは磁気ディスク装置のヘッドアクチュエータに多く用いられているが、このヘッドアクチュエータには正確で、高速アクセスの要望が高い。よって、ムービングコイル形フォースモータの磁気回路の電磁力（所謂 $B \cdot L$ ； B は磁界の強さ、 L は磁界中のコイルの有効長）を高めること、及び稼動範囲でのトルク変動のフラット性が重要となっている。

〔従来の技術〕

次に、図面を用いて従来のムービングコイル形フォースモータを説明する。第7図は従来のムービングコイル形フォースモータを用いた磁気ディスク装置の一例を示す構成図である。

図中、1は磁気ディスク装置のベースである。

- 3 -

の対向面には第1の磁石として、磁石29、30（30は図示せず）が取付けられている。また、第2のヨーク28の対向面には第2の磁石として、磁石31、32（32は図示せず）が取付けられている。そして、磁気ギャップG間に配設されたムービングフラットコイル26と、第1、第2のヨーク27、28と、磁石29～32とで、ムービングコイル形フォースモータが形成されている。

ヘッドアーム18～21の駆動は、図示しない制御回路がムービングフラットコイル26に電流を流すことにより行われる。すると、ムービングフラットコイル26に推力が発生し、一体化されたヘッドアーム18～21がシャフト25を中心に揺動（回動）する。一体化されたヘッドアーム18～21が揺動することにより、各ヘッド6～11が各ディスク3～5上の目的のトラックへアクセスする。

ここで、ムービングコイル形のフォースモータについて、更に説明を行う。

ムービングコイルを用いたフォースモータは、

ベース1には内部に駆動モータが収納されたスピンドルモータ2が立設され、該スピンドルモータ2には3枚のディスク3～5が積層配置されている。これらのディスク3～5はスピンドルモータ2の駆動により、一定速度（例えば3600rpm）で回転するようになっている。6～11はディスク3～5の各ディスク面に対向して設けられ、ディスク3～5に対してデータの書込／読取を行うヘッドで、これらのヘッド3～5はジンバルバネ12～17を介してヘッドアーム18～21に取付けられている。ヘッドアーム18～21はスパーサ22～24を介して積層され、一体化されている。そしてこのように一体化されたヘッドアーム18～21は、ベース1に立設されたシャフト25に嵌合し、一体化されたヘッドアーム18～21はシャフト25を中心に回動可能となっている。26は一体化されたヘッドアーム18～21に取付けられたムービングフラットコイル、27、28はベース1側に取付けられ、対向配置された第1、第2のヨークである。第1のヨーク27

- 4 -

第7図に示すものの他に、第8図及び第9図に示すものがある。第8図は長コイル形のムービングフラットコイルを用いたフォースモータを示す構成図、第9図は短コイル形のムービングフラットコイルを用いたフォースモータを示す構成図である。

第8図において、31は第1のヨーク、32は第2のヨークである。第1のヨーク31には、第1の磁石として、磁石33、34が、第2のヨーク32には、第2の磁石として磁石35、36が取付けられている。そして、第1の磁石33、34と第2の磁石35、36との間の磁気ギャップには長コイル形のムービングフラットコイル37が配設されている。

次に、第9図において、41は第1のヨーク、42は第2のヨークである。第1のヨーク41には、第1の磁石として、磁石43、44が、第2のヨーク42には、第2の磁石として磁石45、46が取付けられている。そして、第1の磁石43、44と第2の磁石45、46との間の磁気ガ

ヘッドには短コイル形のムービングフラットコイル 37 が配設されている。

ムービングコイル形フォースモータにおいては、磁気回路の磁束密度 B_g 及びコイルの有効長 l 等によりその性能が決定され、負荷（ヘッド部）イナーシャとの関係から高速アクセスが図られることになる。

磁気回路の磁束密度 B_g は次式により算出される。

$$B_g = B_r / (f_m + \mu_m \cdot l_g / l_m)$$

ここで、

B_g … 磁束密度

B_r … 残留磁束密度

f_m … 漏洩磁束係数

μ_m … 永久磁石の比透磁率

l_g … 磁気ギャップの厚み

l_m … 磁石の厚み

更に、上記磁束密度 B_g を有効に通過させるためのヨーク厚さも算出される。

- 7 -

供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

第 1 図は本発明のムービングコイル形フォースモータの原理図である。図において 51、52 は対向配置された第 1、第 2 のヨークである。第 1 のヨーク 1 の対向面には第 1 の磁石 53、54 とが取付けられている。第 2 のヨーク 2 の対向面には第 1 の磁石 53、54 と対向する第 2 の磁石 55、56 とが取付けられている。第 1 の磁石 53、54 と第 2 の磁石 55、56 との間の磁気ギャップにはムービングフラットコイル 57 が配設されている。そして、第 1 及び第 2 の磁石 53、54、55、56 の各対向面上に対向面を覆うように磁性板 58、59、60、61 が配設されている。

〔作用〕

第 1 図に示すムービングコイル形フォースモータにおいて、第 1 及び第 2 の磁石 53、54、55、56 の各対向面上に対向面を覆うように配設

〔発明が解決しようとする課題〕

上記構成の従来例においては、各部の寸法を割出し、出来上がった磁気回路のはしからはしまでの磁束密度を測定してみると、第 10 図に示すような特性を示す。本例における磁気ギャップ G （第 7 図に示すように第 1 の磁石 29、30 と第 2 の磁石 31、32 との間隔）は 4.4 mm である。この特性図からわかるように、稼動範囲 L の中央部の磁束密度 B_g が高く、両端での磁束密度 B_g が低い。ここで、磁束密度 B_g のリニアリティを求めると、下記のようなになる。

$$\begin{aligned} \text{リニアリティ} &= 1 - (6.5 / 7.0) \\ &= 7.1\% \end{aligned}$$

この様に、リニアリティが悪いと、ヘッドアクセス時のトルク変動幅が大きく、安定性が悪いという問題点がある。

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、その目的は、磁束密度のリニアリティが良好で、ヘッドアクセス時のトルク変動幅が小さく、安定性の良いムービングコイル形フォースモータを提

- 8 -

された磁性板 58、59、60、61 はムービングフラットコイル 57 の稼動範囲の中央部と両端で磁束密度の不均一を抑える。

〔実施例〕

次に、図面を用いて本発明の一実施例を説明する。これらの図において、第 2 図は本発明の一実施例を示す側面構成図、第 3 図は第 2 図におけるムービングコイル形フォースモータの I 矢視図、第 4 図は第 3 図における上面図、第 5 図は第 3 図における A-A 断面図、第 6 図は第 2 図に示すムービングコイル形フォースモータの磁束密度の一特性を示す図である。

まず、第 2 図において、71 は磁気ディスク装置のベースである。ベース 1 には内部に駆動モータが収納されたスピンドルモータ 72 が立設され、該スピンドルモータ 72 には 3 枚のディスク 73 ~ 75 が積層配置されている。これらのディスク 73 ~ 75 はスピンドルモータ 72 の駆動により、一定速度（例えば 3600 rpm）で回転するよう

になっている。76～81はディスク73～75の各ディスク面に対向して設けられ、ディスク73～75に対してデータの書込／読取を行うヘッドで、これらのヘッド76～81はジンバルパネ82～87を介してヘッドアーム88～91に取付けられている。ヘッドアーム88～91はスベリ92～94を介して積層され、一体化されている。そしてこのように一体化されたヘッドアーム88～91は、ベース71に立設されたシャフト95に嵌合し、一体化されたヘッドアーム88～91はシャフト95を中心に回動可能となっている。

次に、第2図乃至第5図を用いて本実施例のムービングコイル形フォースモータを詳しく説明する。96は一体化されたヘッドアーム88～91に取付けられたムービングフラットコイル、97、98はベース71に取付けられ、対向配置された第1、第2のヨークである。第1のヨーク97の対向面には第1の磁石として、磁石99、100（100は第2図では図示せず）が取付けられて

いる。また、第2のヨーク98の対向面には第2の磁石として、磁石101、102（102は第2図では図示せず）が取付けられている。又、各磁石99～102の各対向面には、磁性板103～106（104、106は第2図では図示せず）が各対向面を覆うように配設されている。そして、磁気ギャップ間に配設されたムービングフラットコイル96と、第1、第2のヨーク97、98と、磁石99～102と、磁性板103～106とで、ムービングコイル形フォースモータが形成されている。

ヘッドアーム88～91の駆動は、図示しない制御回路がムービングフラットコイル96に電流を流すことにより行われる。すると、ムービングフラットコイル96に推力が発生し、一体化されたヘッドアーム88～91をシャフト95を中心に揺動（回動）する。一体化されたヘッドアーム88～91が揺動することにより、各ヘッド76～81が各ディスク73～75上の目的のトラックへアクセスする。

- 1 1 -

次に、上記構成のムービングコイル形フォースモータの一特性を第6図を用いて説明する。本例における磁気ギャップG（磁性板103、104と磁性板105、106との間隔）は4.4mm、磁性板103～106の厚さは0.3mmで、材質はSUS430である。本例におけるリニアリティを求めると下記ようになる。

$$\begin{aligned} \text{リニアリティ} &= 1 - (6.45 / 6.76) \\ &= 4.6\% \end{aligned}$$

この場合、磁束密度は従来例を示す第10図に比べて落ちているが、磁石の厚さを変える等周知の方法でおぎなうことができる。

このように、磁石99～102に磁性板103～106を配設したことにより、リニアリティの良好で、ヘッドアクセス時のトルク変動幅が小さく、安定性が良いムービングコイル形フォースモータを得ることができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、第1及び

- 1 2 -

第2の磁石の各対向面上に該対向面を覆うように磁性板を配設するように構成したことにより、磁束密度のリニアリティが良好で、ヘッドアクセス時のトルク変動幅が小さく、安定性が良いムービングコイル形フォースモータを実現できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理図、

第2図は本発明の一実施例を示す側面構成図、

第3図は第2図におけるムービングコイル形フォースモータのI矢視図、

第4図は第3図における上面図、

第5図は第3図におけるA-A断面図、

第6図は第2図に示すムービングコイル形フォースモータの磁束密度の一特性を示す図、

第7図は従来のムービングコイル形フォースモータを用いた磁気ディスク装置の一例を示す構成図、

第8図は長コイル形のムービングフラットコイルを用いたフォースモータを示す構成図、

第9図は短コイル形のムービングフラットコイ

ルを用いたフォースモータを示す構成図

第10図は第7図に示すムービングコイル形フォースモータの磁束密度の一特性を示す図である。

第1図乃至第5図において

51, 97は第1のヨーク、

52, 98は第2のヨーク、

53, 54, 99, 100は第1の磁石、

55, 56, 101, 102は第2の磁石、

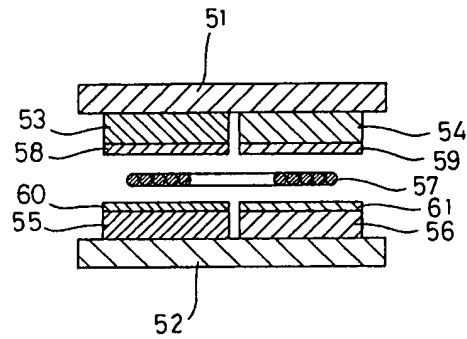
57, 96はムービングフラットコイル、

58~61, 103~106は磁性板である。

特許出願人 富士通株式会社

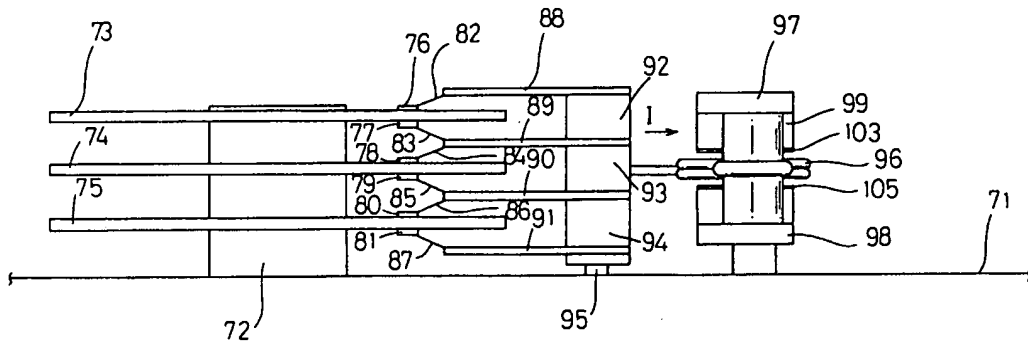
代理人 弁理士 井 島 藤 治

外1名



- 51; 第1のヨーク
52; 第2のヨーク
53, 54; 第1の磁石
55, 56; 第2の磁石
57; ムービングフラットコイル
58~61; 磁性板

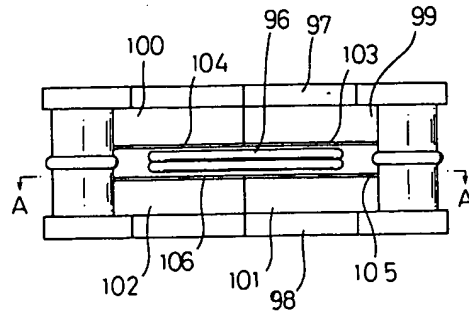
本発明の原理図
第 1 図



- 71; ベース
72; スピンドルモータ
73~75; ディスク
76~81; ヘッド
82~87; ジンバルバネ
88~91; ヘッドアーム
92~94; スペーサ
95; シャフト
96; ムービングフラットコイル
97; 第1のヨーク
98; 第2のヨーク
99(100); 第1の磁石
101(102); 第2の磁石
103, 105 (104, 106); 磁性板

本発明の一実施例を示す側面構成図

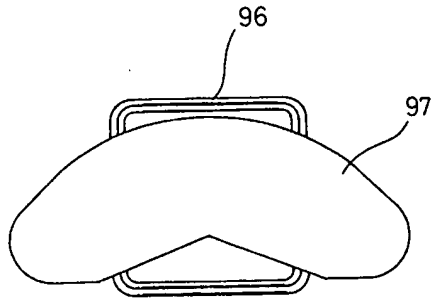
第 2 図



96 ; ムービングフラットコイル
97 ; 第1のヨーク
98 ; 第2のヨーク
99,100 ; 第1の磁石
101,102 ; 第2の磁石
103-106 ; 磁性板

第2図におけるムービングコイル形フォースモータの1矢視図

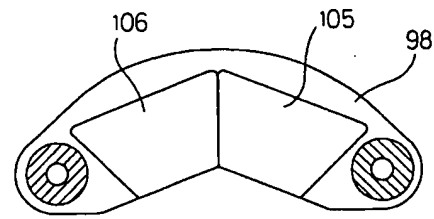
第3図



96 ; ムービングフラットコイル
97 ; 第1のヨーク

第3図における上面図

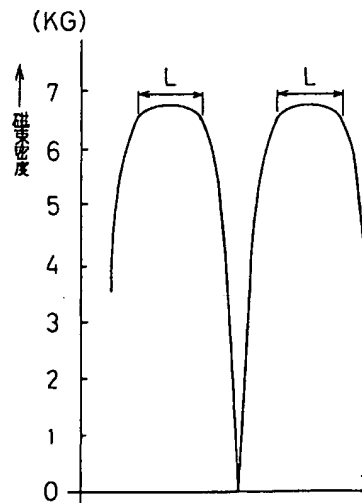
第4図



98 ; 第2のヨーク
105,106 ; 磁性板

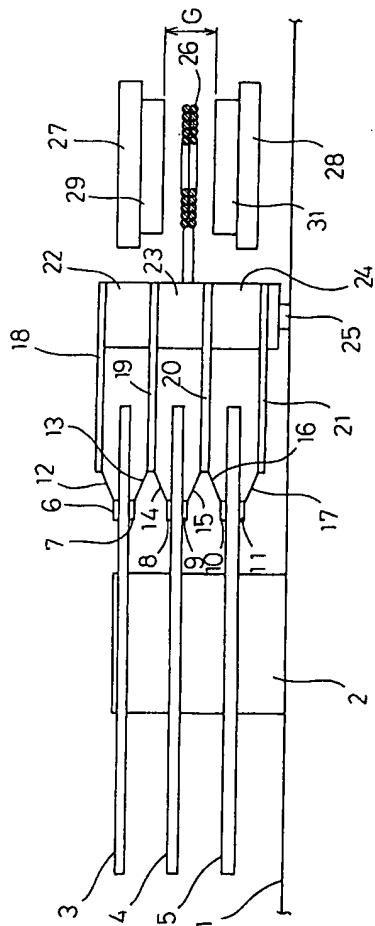
第3図におけるA-A断面図

第5図



第2図に示すムービングコイル形フォースモータの磁束密度の一特性を示す図

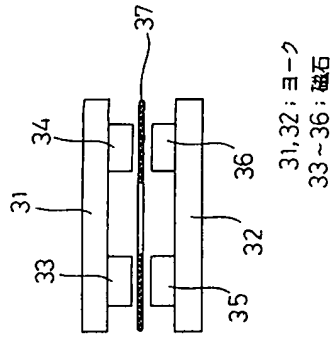
第6図



- 1: ベース
2: スピンドルモータ
3~5: ディスク
6~11: ヘッド
12~17: ジンバル
18~21: ヘッドアーム
22~24: スベサ
25: シャフト
26: ムービングフラットコイル
27: 第1のヨーク
28: 第2のヨーク
29,30: 第1の磁石
31,32: 第2の磁石

従来のムービングコイル形フォースモータを用いた磁気ディスク装置の一例を示す構成図

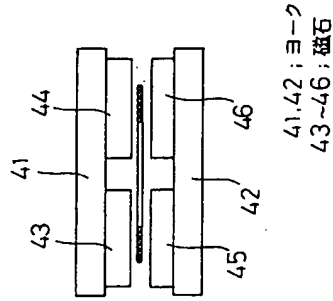
第 7 図



- 31,32: ヨーク
33~36: 磁石

長コイル形のムービングフラットコイルを用いたフォースモータを示す図

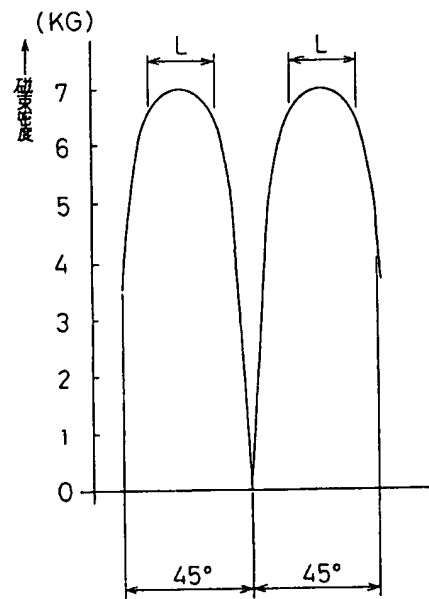
第 8 図



- 41,42: ヨーク
43~46: 磁石

短コイル形のムービングフラットコイルを用いたフォースモータを示す図

第 9 図



第7図に示すムービングコイル型フォースモータの
磁束密度の一特性を示す図

第 10 図